FORMULARIO FISICA T-1

CINEMATICA

- ACCELERAZIONE: $\vec{a} = \ddot{s}\,\hat{\mu}_t + \frac{\dot{s}^2}{r}\hat{\mu}_n$
- MUA: $s_B - s_A = \frac{v_B^2 - v_A^2}{2a}$
- PARABOLICO: $\begin{cases} x(t) = x_0 + v_{0x}t + \frac{1}{2}a_x t^2 \\ v_x(t) = v_{0x} + a_x t \\ y(t) = y_0 + v_{0y}t + \frac{1}{2}a_y t^2 \\ v_y(t) = v_{0y} + a_y t \end{cases}$ $\quad X_G = \frac{2v_{0x}v_{0y}}{g} = \frac{v_0^2 \sin(2\alpha)}{g}$ $\quad P_{max} = \left(\frac{v_{0x}v_{0y}}{g}, \frac{v_{0y}^2}{2g}\right)$ $\quad t_{volo} = \frac{X_G}{v_{0x}} = \frac{2v_{0y}}{g}$
- CIRCOLARE: $\omega = 2\pi/T$ $\quad v_T = \omega r$ $\quad a_c = v^2/r = \omega^2 r$
- MCUA: $\begin{cases} \omega = \omega_0 + \alpha t \\ \theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2 \end{cases}$

STATICA

- MOMENTO: $\vec{M}_\Omega = \vec{r} \wedge \vec{F} \Rightarrow M_\Omega = Fr\sin\theta$
- EQUILIBRIO: $\begin{cases} \vec{F}_\Omega = \sum \vec{F}_i = \vec{0} \\ \vec{M}_\Omega = \sum \vec{M}_i = \vec{0} \end{cases}$

GRAVITAZIONE

- FORZA: $\vec{F}_{AB} = -G\frac{m_A m_B}{r^2}\hat{\mu}_r$
- POTENZIALE: $U_G(A) = -G\frac{m_1 m_2}{r_A}$
- VEL AREOLARE: $\vec{A} = \frac{1}{2}\vec{r} \wedge \vec{v}$

PROP. CAMPO CONS.

1) $\mathcal{L} = \oint \vec{F} \cdot d\vec{l} = 0$
2) $\mathcal{L}_{AB} = U(A) - U(B)$
3) $\vec{F} = -\vec{\nabla} U$
4) $\vec{\nabla} \wedge \vec{F} = 0$

DINAMICA

- OSCILLATORE: $x(t) = A\cos(\omega t + \Phi_0)$ $\rightarrow$ $\Phi_0 = -\arctan\left(\frac{v_0}{\omega x_0}\right)$ $\quad \ell = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2}$ $\quad \omega = \sqrt{\frac{K}{m}}$
- PENDOLO SEMPLICE: $\theta(t) = \alpha\sin(\omega t)$ $\rightarrow$ $\alpha = v_0/\sqrt{g\ell}$ $\quad \omega = \sqrt{g/\ell}$
- ATTRITO: $\mu = F/R_v$

LAVORO/ENERGIA

- LAVORO: $\mathcal{L}_{AB} = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{l}$ $\rightarrow$ $\mathcal{L}_{PESO} = mgh$ $\quad \mathcal{L}_{MOLLA} = -\frac{K}{2}(x_2^2 - x_1^2)$
- POTENZA: $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$ $\rightarrow$ $\mathcal{L} = \int P\,dt$
- FORZE VIVE: $\mathcal{L}_{AB} = K_B - K_A = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)$
- POTENZIALE: $\mathcal{L}_{AB} = U(A) - U(B)$
- CONS/NON CONS: $\mathcal{L}_T = \mathcal{L}_C + \mathcal{L}_{NC}$ $\rightarrow$ $\mathcal{L}_{NC} = E(B) - E(A)$

TERZO PRINCIPIO E URTI

- QUANT. MOTO: $\vec{q} = m\vec{v}$ $\rightarrow$ $\vec{F} = \frac{d\vec{q}}{dt}$
- MOM. ANGOLARE: $\vec{P}_0 = \vec{r} \wedge \vec{q} = mr^2\omega\,\hat{k}$ con $\frac{d\vec{P}_0}{dt} = \vec{M}_0 = \alpha I$
- SISTEMA ISOLATO: $\begin{cases} \vec{F}^{EST} = 0 \\ \vec{M}^{EST} = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \frac{dQ}{dt} = 0 \\ \frac{dP_0}{dt} = 0 \end{cases}$
- IMPULSO: $\vec{J} = \Delta\vec{q}$
- URTO ELASTICO: $\begin{cases} Q_i = Q_f \\ K_i = K_f \end{cases} \rightarrow \begin{cases} v_{1f} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}v_{1i} + \frac{2m_2}{m_1 + m_2}v_{2i} \\ v_{2f} = \frac{2m_1}{m_1 + m_2}v_{1i} + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}v_{2i} \end{cases}$

DINAMICA SISTEMI

- SIST. DISCRETI: $\vec{r}_{CM} = \frac{1}{M}\sum_{i=1}^{N} m_i\vec{r}_i$ e $\vec{v}_{cm} = \frac{1}{M}\sum_{i=1}^{N} m_i\vec{v}_i$ e $\vec{a}_{cm} = \frac{1}{M}\sum_{i=1}^{N}\vec{F}_i$ e $\vec{Q}_T = M\vec{v}_{cm}$ e $\vec{P}_0 = \vec{P}'_{cm} + M\vec{r}_{cm} \wedge \vec{v}_{cm} = \vec{P}'_{cm} + \vec{r}_{cm} \wedge \vec{Q}_T$
- SIST. CONTINUI: $\begin{cases} \rho(x,y,z) = dm/d\tau = dm/dxdydz \\ \sigma(x,y) = dm/dS = dm/dxdy \\ \lambda(x) = dm/dx \end{cases}$ $\rightarrow$ $M = \int_V \rho(x,y,z)\,dx\,dy\,dz$
- MOMENTO D'INERZIA: $\begin{cases} I = \sum mr^2 & \text{x sist. disc} \\ I = \int r^2 dm & \text{x sist. cont} \end{cases}$ e $\vec{P}_{CM} = I\vec{\omega}$
- ENERGIA: $K_T = \frac{1}{2}I_{cm}\omega^2 + \frac{1}{2}Mv_{cm}^2$

ELETTROSTATICA

- COULOMB: $\vec{F}_{AB} = \frac{q_A q_B}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\hat{\mu}_r$
- DISTRIBUZIONI: $dq = \rho\,d\tau$ $\quad dq = \sigma\,dS$ $\quad dq = \lambda\,dl$
- CAMPO: $E = \frac{F}{q}$ $\quad \vec{E}(r) = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\hat{\mu}_r$
- POTENZIALE: $V(A) - V(B) = \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l}$ $\quad V(r) = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$
- LAVORO: $\mathcal{L}_{AB} = q(V_A - V_B) = -\Delta V$
- ENERGIA POTENZIALE: $U = qV$ e $\Delta K = -\Delta U$
- MOMENTO: $\vec{M} = \vec{r}_d \wedge \vec{F}_E$ $\rightarrow$ $M = QdE\sin\theta$
- FLUSSO: $\Phi_S(\vec{E}) = \iint_S \vec{E} \cdot \hat{n}\,dS = \begin{cases} 0 & \text{se } q \text{ est. ad } S \\ q/\varepsilon_0 & \text{se } q \text{ int. ad } S \end{cases}$ $\quad \oiint_S \vec{F} \cdot \hat{n}\,dS = \iiint_\tau \mathrm{div}\vec{F}\,d\tau = \iiint_\tau \vec{\nabla} \cdot \vec{F}\,d\tau$
- CAMPI NOTEVOLI: $E(x) = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 x}$ (FILO) ; $E(x) = \frac{Qx}{4\pi\varepsilon_0(x^2+R^2)^{3/2}}$ (ANELLO) ; $E(x) = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\left(\mathrm{sgn}(x) - \frac{x}{\sqrt{R^2+x^2}}\right)$ (DISCO) $\rightarrow$ $E(x) = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\mathrm{sgn}(x)$ (PIANO)
- POTENZIALI NOTEVOLI: $V(x) - V(x_0) = \frac{\lambda\ln(x_0/x)}{2\pi\varepsilon_0}$ (FILO) ; $V(x) = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0(x^2+R^2)^{3/2}}$ (ANELLO) ; $V(x) = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\left(\sqrt{x^2+R^2} - x\right)$ (DISCO) $\rightarrow$ $V(x) = -\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}x\,\mathrm{sgn}(x)$ (PIANO)
- DENSITÀ ENERGIA: $u_E = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2$

CONDUTTORI / CONDENSATORI

- CONDUTTORI: $\vec{E} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}\hat{n}$ (SUPERFICIE) $\quad \vec{E} = 0$ (INTERNO)
- CONDUTTORE SFERICO: $\vec{E}(r<R) = 0$ e $\vec{E}(r>R) = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}\hat{u}_r \rightarrow V(r<R) = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}$ e $V(r>R) = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r}$
- RIDISTRIBUZ.: $\begin{cases} Q_1 = \frac{R_1}{R_1+R_2} Q_0 \\ Q_2 = \frac{R_2}{R_1+R_2} Q_0 \end{cases} \quad \sigma_1 = \frac{R_2}{R_1}\sigma_2$
- CAPACITÁ: $C = Q/V \rightarrow C_{PIANO} = \frac{\varepsilon_0 S}{d}$; $C_{SFERE} = 4\pi\varepsilon_0\left(\frac{R_1 R_2}{R_2 - R_1}\right)$; $C_{SFERA} = 4\pi\varepsilon_0 R$
- SERIE / PARALLELO: $\begin{cases} C_T = \sum C_i & \text{PARALLELO} \\ \frac{1}{C_T} = \sum \frac{1}{C_i} & \text{SERIE} \end{cases}$ e $\begin{cases} R_T = \sum R_i & \text{SERIE} \\ \frac{1}{R_T} = \sum \frac{1}{R_i} & \text{PARALLELO} \end{cases}$
- ENERGIA: $U = qV \rightarrow U_{AB} = \frac{q_A q_B}{4\pi\varepsilon_0 D_{AB}} = U_{BA}$
- CONDENSATORE: $U_C = \frac{Q\,\Delta V}{2} = \frac{Q^2}{2C} = \frac{C\,\Delta V^2}{2} \quad C = \frac{\varepsilon_0 S}{d} \quad \Delta V = Ed$

CORRENTE ELETTRICA

- CORRENTE: $i = dq/dt$
- OHM: $\Delta V = Ri \quad R = \rho_R \frac{L}{S} \quad \Delta V + \sum \mathcal{E} = R_T \cdot i$
- RESISTIVITÁ $\rho_R = \rho_0(1 + \alpha T)$
- FORZA ELETTROMOTRICE: $\mathcal{E} = \Delta V$
- KIRCHOFF: $\sum_{NODO} i = \sum_{ENTRA} i - \sum_{ESCE} i$ e $\sum \mathcal{E}_K = R_T i$
- CIRCUITI: se $C_1 // C_2 \rightarrow \Delta V_1 = \Delta V_2$
  se $R_1 \xrightarrow{s} R_2 \rightarrow Q_1 = Q_2$
- POTENZA: $P = Ri^2 = \Delta V i = \frac{\Delta V^2}{R}$
- ENERGIA DISSIPATA: $U_d = P \cdot t$

MAGNETOSTATICA

- FORZA LORENTZ: $\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B} \quad dF = i\,d\vec{\ell} \wedge \vec{B}$
- MOTO CARICA: $R = \frac{mv}{qB} \quad T = \frac{2\pi m}{qB} \quad \omega = \frac{qB}{m}$
- LAPLACE: $\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\int_\ell i\,d\vec{\ell} \wedge \frac{(\vec{r} - \vec{r}')}{(\vec{r} - \vec{r}')^3}$
- BIOT-SAVART: $\vec{B} = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}\hat{u}_t$
- FORZA TRA 2 FILI: $|\vec{F}| = \frac{\mu_0 i_1 i_2 L}{2\pi d}$
- PROPRIETÁ CAMPO MAGNETICO: $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$, $\vec{\nabla} \wedge \vec{B} \neq 0$
- PASSO: $p = v_{//} \cdot T$
- FORZE NOTEVOLI: $F = \int_\ell i\,d\vec{\ell} \wedge \vec{B}$
- MOMENTO MAGNETICO: $\vec{m} = iS\hat{n}$ con $\vec{M} = \vec{m} \wedge \vec{B}$
- CAMPI NOTEVOLI: $\vec{B} = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}\hat{u}_r$ (FILO) $\quad \vec{B} = \frac{\mu_0 i\,R^2}{2(R^2+z^2)^{3/2}} = \frac{\mu_0\,m}{2\pi(R^2+z^2)^{3/2}}$ (ANELLO) $\quad \vec{B} = \mu_0 n i \hat{u} = \mu_0 \frac{N}{L} i \hat{u}$ (SOLENOIDE)
- FORZE NOTEVOLI: $\vec{F}_{AB} = \frac{\mu_0 i_A i_B}{2\pi r} L$ (2 FILI)

VETTORI

- NOTEVOLI: $\Bigg\{$